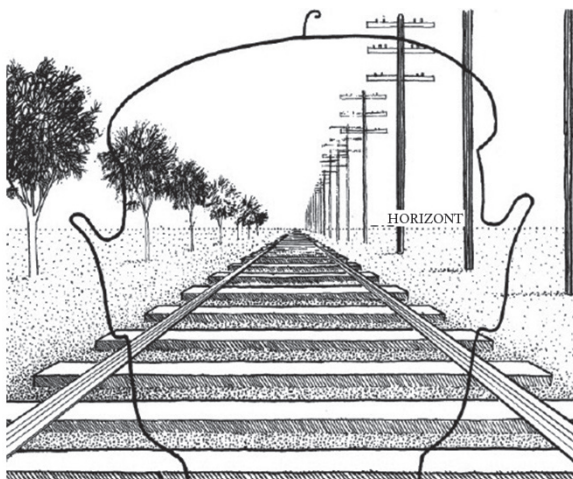


NACRTAJ I TI!

Nikol Radović, Sisak

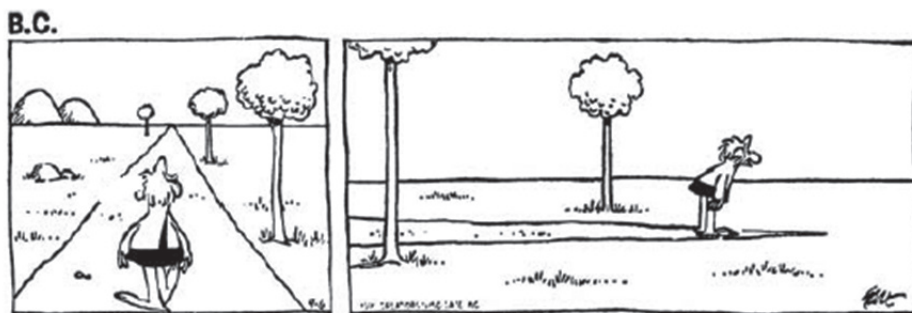
Nastavak iz Matke broj 97.

U prošlim brojevima Matke upoznali smo neke metode vizualizacije trodimenzijskih geometrijskih figura u dvodimenzijskome okruženju. Prije nego nastavimo postupak, pogledajmo sljedeće slike.



Slika 36.

Izvornik: J. D'Amelio_ Perspective Draing Handbook, Dover Publications, Ins., New York, 1992.



Slika 37.





Slika 38.

Izvornik_J. Rowlett_Blast Into Math/www.bookboon.com/24. 9. 2014./

Sve slike imaju nešto zajedničko: činjenicu da se svi usporedni pravci (železnička pruga, cesta...) sijeku u jednoj točki horizonta. To je svojstvo karakteristično za perspektivu.

Perspektiva je nastala iz potrebe čovjeka da što zornije prikaže trodimenzijski svijet koji ga okružuje u dvodimenzijским tvorevinama – crtežu / slici (na papirusu, papiru, zidovima pećine, platnu, ekranu računala, tableta...), i to još u doba renesanse.

Ako želimo nekome pojednostavljeno objasniti što je perspektiva, možemo reći da je perspektiva *gledanje jednim okom u određenom smjeru*, slika 39. ili se može usporediti i s fotografskom snimkom.



Slika 39.

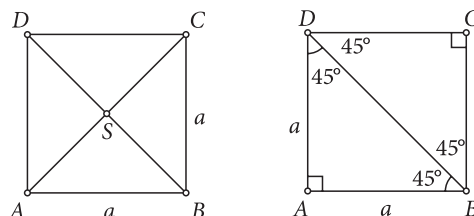
Pokušajmo crtežom vizualizirati kocku primjenjujući perspektivu.

Primjer 5. Nacrtajmo kocku.

- Nacrtajmo pravac h . Na pravcu h nacrtamo točke N i D_1 tako da su pomične (označimo pravac \rightarrow *izbornik Konstrukcije* \rightarrow *Točka na pravcu*). Taj pravac je *horizont*, a točka N je *nedogled*, tj. točka u kojoj se sijeku svi međusobno usporedni pravci.



- Prisjetimo se svojstva kvadrata koji su strane kocke.

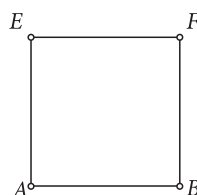
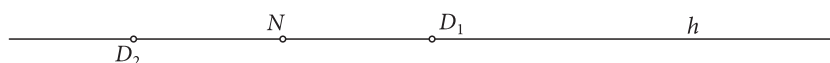


Slika 40.

- Za crtanje / konstruiranje kocke važno će biti svojstvo kvadrata da dijagonala kvadrata \overline{BD} (ili \overline{AC}) dijeli kvadrat na dva pravokutna jednakokrakna trokuta s veličinama kutova $45^\circ - 90^\circ - 45^\circ$. Točka D_1 je *nedogled* svih pravaca koji zatvaraju kut veličine 45° . Točka D_2 je centralnosimetrična točki D_1 (dva puta kratko kliknemo na točku N – središte \rightarrow označimo točku $D_1 \rightarrow$ u izborniku *Transformacije* odaberemo naredbu *Rotacija* \rightarrow za veličinu kuta od 180°). Konstruirana na ovaj način „šetati” će se pomicanjem točke D_1 . Pomoću te točke nacrtat ćemo *dubinu*.

Treba zapamtiti sljedeće.

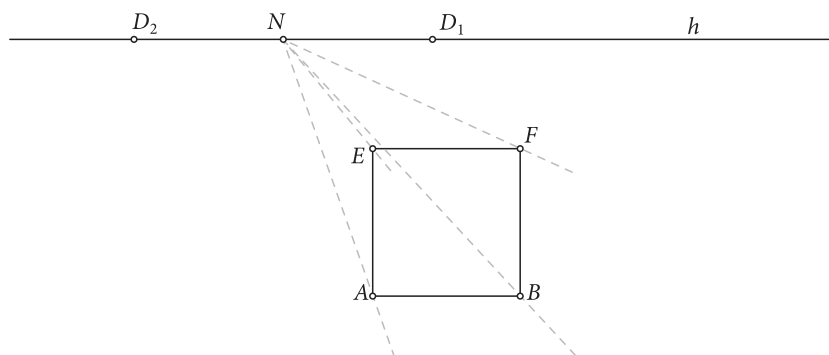
- Slika pravaca / dužina okomitih na horizont h su pravci / dužine okomiti na horizont.
- Slika pravaca / dužina usporednih s horizontom h su pravci / dužine usporedni s horizontom. Duljine dužina će se smanjivati što se dužina više „približava” horizontu.
- Nacrtajmo kvadrat $ABFE$, slika 41.



Slika 41.

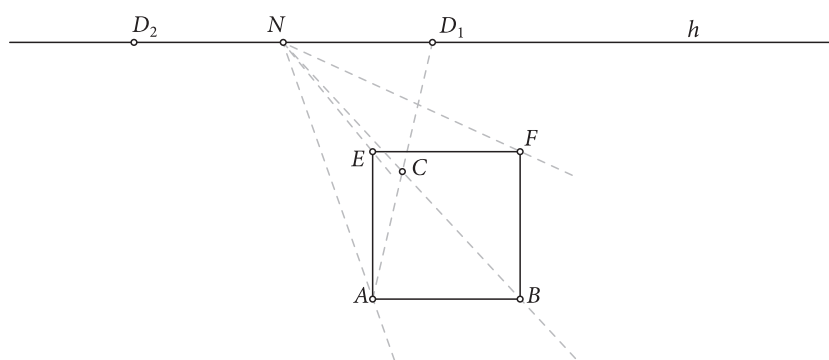
- Nacrtajmo polupravce NA , NB , NE i NF , kao na slici 42. Zatim primijenimo svojstvo: usporedni pravci sijeku se u jednoj točki horizonta h , nedogledu N .





Slika 42.

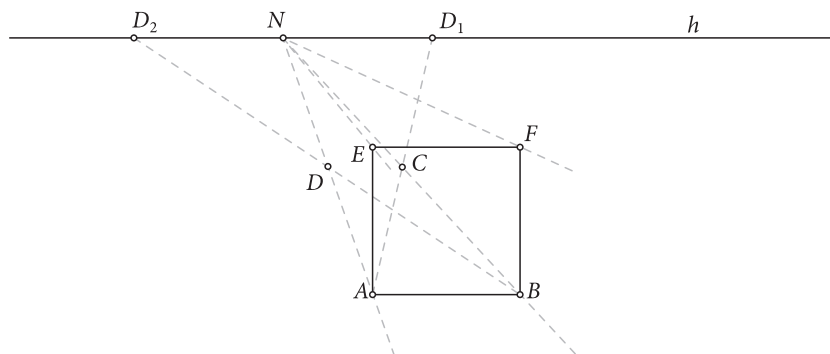
- Nacrtajmo / konstruirajmo dužinu $\overline{AD_1}$.
- Dužina $\overline{AD_1}$ i polupravac NB sijeku se u točki C , slika 43. Zašto?



Slika 43.

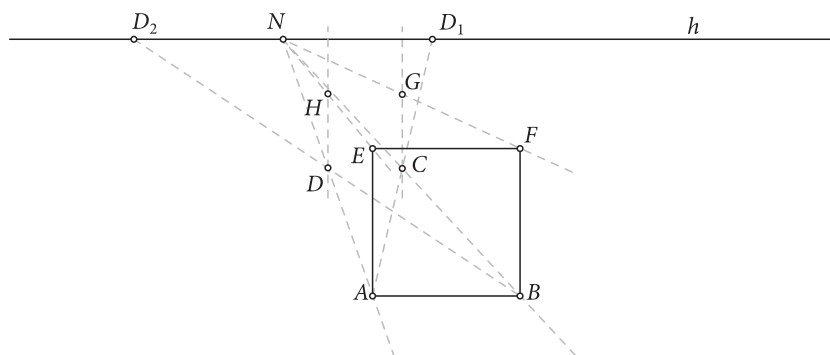
- Točku D konstruiramo slično, ali pomoću nedogleda D_2 , slika 44. Vrijedi: $\overline{CD} \parallel \overline{AB} \parallel h$.
- Razmislite: moramo li općenito konstruirati i točku C i D ili možemo iskoristiti svojstvo usporednosti dužina / pravaca s horizontom h ?
- Izmjerite duljine nacrtanih / konstruiranih dužina i usporedite ih. Što primjećujete?





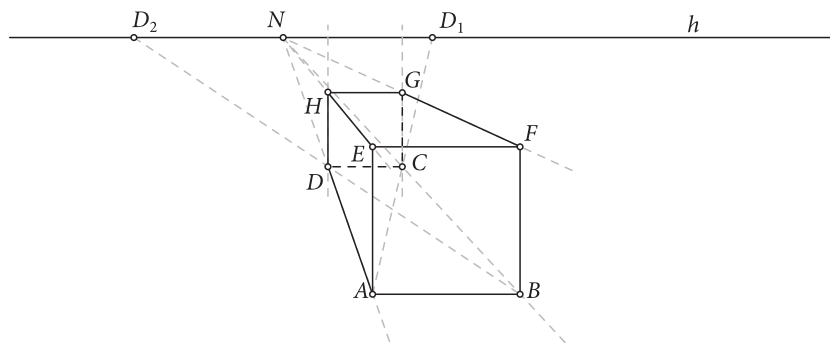
Slika 44.

- Nacrtajmo / konstruirajmo točkama C i D okomice s obzirom na horizont h (označimo točke \rightarrow u izborniku *Konstrukcije* \rightarrow odaberemo naredbu *Oko-mice*). Točke H i G su presjeci nacrtanih okomica te polupravaca NE i NF , slika 45.



Slika 45.

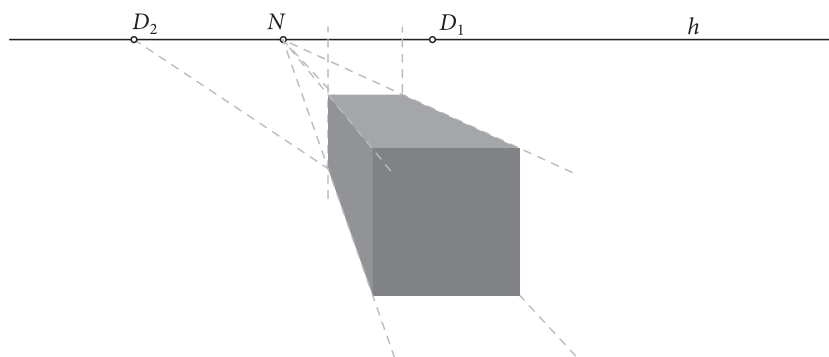
- Nacrtajmo / konstruirajmo vidljive bridove \overline{AD} , \overline{DH} , \overline{EH} , \overline{HG} i \overline{FG} kocke $ABCDEFGH$, te nevidljive bridove \overline{BC} , \overline{DC} i \overline{CG} , slika 46.



Slika 46.

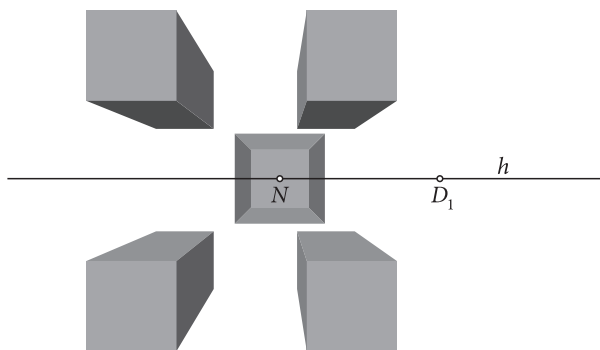


- Strane kocke obojimo nijansama neke boje i „izbrišimo” vrhove kocke, slika 47.



Slika 47.

- Projekcija kojom smo vizualizirali kocku, slike 46. i 47. naziva se *perspektiva jednog nedogleda*.
- „Šetnjom” točke N kao i početnog kvadrata prikazat ćemo kocku u ptičjoj i žabljoj perspektivi koje ovise o položaju horizonta. Uobičajeno je postaviti horizont u visini očiju promatrača (kod ptičje / žablje perspektive horizont će biti iznad / ispod očiju promatrača), slika 48.



Slika 48.

Literatura:

1. G. Bertoline, E. N. Wiebe, N. W. Hartman, W. A. Ross. *Technical Graphics Communication*, McGraw – Hill, 2009.
2. J. D'Amelio. *Perspective Drawing Handbook*, Dover Publications, Inc., New York, 1992.



3. Lj. Jeličić, Z. Lobar, I. Martinić, P. Mladinić. *Nacrtna geometrija u IPAQ Peta projektu – Perspektiva*, V. gimnazija, Zagreb, 2015.
4. I. Martinić, P. Mladinić, N. Radović – *Nacrtna geometrija u IPAQ Peta projektu *** Mongeov postupak ** Aksonometrija*, V. gimnazija, Zagreb, 2016.
5. P. Mladinić, N. Radović. *Nacrtna geometrija *** Perspektiva ** Mongeov postupak * Aksonometrija*, PROVEN grupa, Zagreb, 2016.
6. V. Niče. *Deskriptivna geometrija*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
7. D. Palman. *Projiciranja i metode nacrtna geometrije*, Školska knjiga, Zagreb, 1982.
8. D. Palman. *Deskriptivna geometrija*, Element, Zagreb, 1996.
9. N. Radović, P. Mladinić. *Elementi perspektive*. Zbornik radova 5. kongresa nastavnika matematike RH, Zagreb, 3. – 5. 07. 2012., 449 – 459.
10. N. Radović; R. Svedrec; T. Soucie; I. Kokić. *Vizualizacija prostora*, Poučak – časopis za metodiku i nastavu matematike, 11 (2012.), 49, 49 – 68.
11. M. Scolari. *Oblique Drawing A History of Anti – Perspective*, The MIT Press, Cambridge, 2012.
12. M. Serra. *Discovering Geometry An Investigative Approach*, Key Curriculum Press, 2008.
13. L. B. Triglia, S. Sammarone, R. Zizzo. *Disegno Tecnico – Metodo tradizionale – uso del computer*, Zanichelli, 1992.
14. G. E. Vinson. *Essentials of Engineering Design Graphics*, Kendall/ Hunt Publishing Company, 2003.

Internetske adrese:

1. <http://www.dummies.com/art-center/performing-arts/drawing/drawing-geometric-perspective/> (10. 10. 2016.)
2. <http://www.joshuanava.biz/perspective/left-vp.html/> (13. 10. 2016.)
3. http://www.technologystudent.com/despro_flsh/singleperp2.html/ (13. 10. 2016.)

